(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년09월17일
(11) 등록번호 10-2302907
(24) 등록일자 2021년09월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 13/243 (2018.01) *G06T 7/13* (2017.01)
G06T 7/246 (2017.01) *H04N 13/271* (2018.01)
(52) CPC특허분류
H04N 13/243 (2021.08)
G06T 7/13 (2017.01)
(21) 출원번호 10-2020-0148311
(22) 출원일자 2020년11월09일
심사청구일자 2020년11월09일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110138410 A*
KR1020190063671 A*
KR1020120001732 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한화시스템 주식회사
경북 구미시 1공단로 244, (공단동)
(72) 발명자
박장한
경상북도 구미시 1공단로 244 (공단동)
김재관
경상북도 구미시 1공단로 244 (공단동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
고영갑

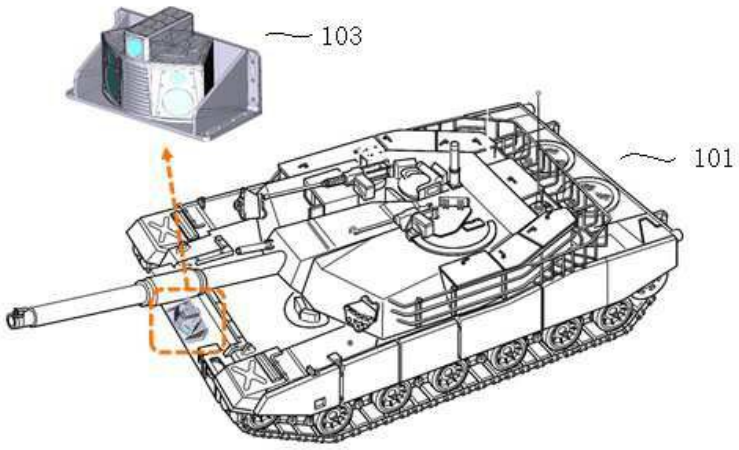
전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 진민숙

(54) 발명의 명칭 **스테레오 상황 인식 장치 및 스테레오 상황 인식 장치에서 시차 맵을 생성하는 방법**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시 예에 따른, 스테레오 상황 인식 장치 및 스테레오 상황 인식 장치에서 시차 맵 데이터를 생성하는 방법은, 전투 차량의 전면부는 스테레오 상황 인식 장치를 구비하며, 상기 스테레오 상황 인식 장치는, 상기 스테레오 상황 인식 장치의 좌측 하단과 우측 하단에 각각 배치되는 복수의 제1카메라 모듈들; 상기 제1카메라 모듈들의 상단에 배치되는 복수의 제2카메라 모듈들; 및 상기 제2카메라 모듈들 사이의 중앙 상단에 배치되는 제3카메라 모듈을 포함하며, 상기 전투 차량은, 전차, 장갑차, 자주포 및 소형 전술차 중 하나인 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06T 7/246 (2017.01)
H04N 13/271 (2018.05)
(72) 발명자
김준원
경상북도 구미시 1공단로 244 (공단동)
곽재섭
경상북도 구미시 1공단로 244 (공단동)

명 세 서

청구범위

청구항 1

전투 차량의 전면부는 스테레오 상황 인식 장치를 구비하며,

상기 스테레오 상황 인식 장치는,

상기 스테레오 상황 인식 장치의 좌측 하단과 우측 하단에 각각 배치되어 제1영역을 촬영하는 복수의 제1카메라 모듈들;

상기 제1카메라 모듈들의 상단에 배치되어 상기 제1카메라 모듈들과 동일한 상기 제1영역을 촬영하는 복수의 제2카메라 모듈들;

상기 제1카메라 모듈들과 상기 제2카메라 모듈들 사이의 중앙 상단에 배치되어 상기 제1영역 내의 일부 영역인 제2영역을 촬영하는 제3카메라 모듈; 및

상기 제3카메라 모듈의 제1영상 데이터에 코너점 또는 윤곽선 필터를 적용하여 복수의 특징점들을 추출하며,상기 제2카메라 모듈들의 제2영상 데이터에 코너점 또는 윤곽선 필터를 적용하여 복수의 특징점들을 추출하며, 상기 제1영상 데이터와 상기 제2영상 데이터의 좌측 하단부터 우측 상단까지 상기 제3카메라 모듈의 복수의 특징점들과 상기 제2카메라 모듈들의 복수의 특징점들을 순차적으로 비교하여 가장 유사한 특징점을 결정하고, 상기 가장 유사한 특징점을 기준으로 상기 제1영상 데이터와 상기 제2영상 데이터를 매칭하여 시차 맵 데이터를 생성하는 신호 처리부를 포함하며,

상기 전투 차량은, 전차, 장갑차, 자주포 및 소형 전술차 중 하나인 것을 특징으로 하는 스테레오 상황 인식 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1카메라 모듈들은 TV 카메라 모듈들이며,

상기 제2카메라 모듈들은 IR 카메라 모듈들이고,

상기 제3카메라 모듈은 근적외선 카메라 모듈인 것을 특징으로 하는 스테레오 상황 인식 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1카메라 모듈들과 상기 제3카메라 모듈은 IR-LED 및 보드들이며,

상기 제2카메라 모듈들은 IR 카메라 모듈들인 것을 특징으로 하는 스테레오 상황 인식 장치.

청구항 4

스테레오 상황 인식 장치의 신호 처리부가, 제1카메라 모듈의 제1영상 데이터에 코너점 또는 윤곽선 필터를 적용하여 복수의 특징점들을 추출하는 과정;

상기 신호 처리부가, 복수의 제2카메라 모듈들의 제2영상 데이터에 코너점 또는 윤곽선 필터를 적용하여 복수의 특징점들을 추출하는 과정;

상기 신호 처리부가, 상기 제1영상 데이터와 상기 제2영상 데이터의 좌측 하단부터 우측 상단까지 상기 제1카메

라 모듈의 복수의 특징점들과 상기 제2카메라 모듈들의 복수의 특징점들을 순차적으로 비교하여 가장 유사한 특징점을 결정하는 과정; 및

상기 가장 유사한 특징점을 기준으로 상기 제1영상 데이터와 상기 제2영상 데이터를 매칭하여 시차 맵 데이터를 생성하는 과정을 포함하며,

상기 스테레오 상황 인식 장치는, 전투 차량의 전면부에 구비되며, 상기 스테레오 상황 인식 장치의 좌측 하단과 우측 하단에 각각 배치되어 제1영역을 촬영하는 복수의 제3카메라 모듈들, 상기 제1카메라 모듈들의 상단에 배치되는 상기 제3카메라 모듈들과 동일한 상기 제1영역을 촬영하는 상기 제2카메라 모듈들, 및 상기 제3카메라 모듈들과 상기 제2카메라 모듈들 사이의 중앙 상단에 배치되어 상기 제1영역 내의 일부 영역인 제2영역을 촬영하는 상기 제1카메라 모듈을 포함하며,

상기 전투 차량은, 전차, 장갑차, 자주포 및 소형 전술차 중 하나인 것을 특징으로 하는 스테레오 상황 인식 장치에서 시차 맵 데이터를 생성하는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제3카메라 모듈들은 TV 카메라 모듈들이며,

상기 제2카메라 모듈들은 IR 카메라 모듈들이고,

상기 제1카메라 모듈은 근적외선 카메라 모듈인 것을 특징으로 하는 스테레오 상황 인식 장치에서 시차 맵 데이터를 생성하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제3카메라 모듈들과 상기 제1카메라 모듈은 IR-LED 및 보드들이며,

상기 제2카메라 모듈들은 IR 카메라 모듈들인 것을 특징으로 하는 스테레오 상황 인식 장치에서 시차 맵 데이터를 생성하는 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 스테레오 상황 인식 장치에 관한 것으로, 특히, 스테레오 상황 인식 장치의 구조와 스테레오 상황 인식 장치에서 시차 맵을 생성하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 현대 육상전에서 전차, 장갑차, 자주포 등과 같은 전투 차량이 전투 지역의 주변 상황을 인식하는 것은 전투의 승패를 좌우할 만큼 중요하다. 이러한 주변 상황은 스테레오 상황 인식 장치를 통해 인식된다.

[0003] 이러한 스테레오 상황 인식 장치는 단일 가시광 센서 기반의 카메라 두 대를 포함하는 스테레오 카메라를 포함하는데, 스테레오 카메라를 이용하여 시차(disparity) 맵을 생성하고, 시차 맵을 기반으로 주변 물체에 대한 거리 정보를 추출한다.

[0004] 그러나 이러한 스테레오 상황 인식 장치는 주간에는 제한적으로 운용이 가능하지만, 안개(haze or foe), 연기, 모래먼지, 미세먼지 및 야간 등에는 활용할 수 없는 문제점이 있다. 즉, 스테레오 상황 인식 장치는 원격 유무인 복합 운용하는 경우에 환경적인 제한이 있다. 그리고 스테레오 상황 인식 장치의 단일 적외선 센서 기반의 카메라 두 대를 포함한 스테레오 카메라는 적외선 센서의 출력 영상이 선명하지 못하기 때문에, 시차 맵을 생성한 경우에 많은 오류가 발생하여 정상적인 시차 맵을 생성하기 어려운 문제점이 있었다.

[0005] 따라서, 이러한 문제점을 해결하기 위한 방안의 필요성이 대두하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 실시 예는 환경적인 제한을 받지 않는 스테레오 상황 인식 장치를 제안한다.

[0007] 그리고 본 발명의 일 실시 예에는 시차 맵 생성 시에 오류가 발생하지 않는 스테레오 상황 인식 장치를 제안한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시 예에 따른, 스테레오 상황 인식 장치는, 전투 차량의 전면부는 스테레오 상황 인식 장치를 구비하며, 상기 스테레오 상황 인식 장치는, 상기 스테레오 상황 인식 장치의 좌측 하단과 우측 하단에 각각 배치되는 복수의 제1카메라 모듈들; 상기 제1카메라 모듈들의 상단에 배치되는 복수의 제2카메라 모듈들; 및 상기 제2카메라 모듈들 사이의 중앙 상단에 배치되는 제3카메라 모듈을 포함하며, 상기 전투 차량은, 전차, 장갑차, 자주포 및 소형 전술차 중 하나인 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명의 일 실시 예에 따른, 스테레오 상황 인식 장치에서 시차 맵 데이터를 생성하는 방법은, 스테레오 상황 인식 장치의 신호 처리부가, 제1카메라 모듈의 제1영상 데이터에 코너점 또는 윤곽선 필터를 적용하여 복수의 특징점들을 추출하는 과정; 상기 신호 처리부가, 복수의 제2카메라 모듈들의 제2영상 데이터에 코너점 또는 윤곽선 필터를 적용하여 복수의 특징점들을 추출하는 과정; 및 상기 신호 처리부가, 상기 제1카메라 모듈의 복수의 특징점들과 상기 제2카메라 모듈들의 복수의 특징점들을 비교하여 가장 유사한 특징점을 결정하고, 상기 가장 유사한 특징점을 매칭하여 시차 맵 데이터를 생성하는 과정을 포함하며, 상기 스테레오 상황 인식 장치는 전투 차량에 구비되며, 상기 스테레오 상황 인식 장치의 좌측 하단과 우측 하단에 각각 배치되는 복수의 제3카메라 모듈들, 상기 제1카메라 모듈들의 상단에 배치되는 상기 제2카메라 모듈들, 및 상기 제2카메라 모듈들 사이의 중앙 상단에 배치되는 상기 제1카메라 모듈을 포함하며, 상기 전투 차량은, 전차, 장갑차, 자주포 및 소형 전술차 중 하나인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 일 실시 예는 환경적인 제한을 받지 않는 스테레오 상황 인식 장치를 제공할 수 있다.

[0011] 그리고 본 발명의 일 실시 예에는 시차 맵 생성 시에 오류가 발생하지 않는 스테레오 상황 인식 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 전투 차량의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테레오 상황 인식 장치의 외부 구성도이다.

도 3은 본 발명의 제1실시 예에 따른 스테레오 상황 인식 장치의 내부 구성도이다.

도 4는 본 발명의 제2실시 예에 따른 스테레오 상황 인식 장치의 내부 구성도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테레오 상황 인식 장치의 수평각도를 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테페오 상황 인식 장치의 블록 구성도이다.

도 7은 본 발명의 제1실시 예에 따른 스테레오 상황 인식 장치에서 시차 맵을 생성하는 절차를 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 제2실시 예에 따른 스테레오 상황 인식 장치에서 시차 맵을 생성하는 절차를 나타내는 도면이다.

도 9는 본 발명의 제3실시 예에 따른 스테레오 상황 인식 장치에서 시차 맵을 생성하는 절차를 나타내는 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테레오 상황 인식 장치에서 특징점을 비교하는 절차를 나타내는 도면이다.

도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테레오 상황 인식 장치에서 시차 맵을 생성하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 발명에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.

[0014] 본 발명의 실시 예에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 판례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당하는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

[0015] 본 발명의 실시 예들은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 특정한 실시 형태에 대해 범위를 한정하려는 것이 아니며, 발명된 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 실시 예들을 설명함에서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0016] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0017] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "구성되다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0018] 본 발명의 실시 예에서 '모듈' 혹은 '부'는 적어도 하나의 기능이나 동작을 수행하며, 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 복수의 '모듈' 혹은 복수 의'부'는 특정한 하드웨어로 구현될 필요가 있는 '모듈' 혹은 '부'를 제외하고는 적어도 하나의 모듈로 일체화되어 적어도 하나의 프로세서(미도시)로 구현될 수 있다.

[0019] 본 발명의 실시 예에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0020] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0022] 원격 유무인 전투 차량이 임무를 수행하는 경우, 운용자는 사전에 주행 경로를 원격 유무인 전투 차량의 자율주행처리부에 입력한다. 그리고 원격 유무인 전투 차량은 자율주행으로 일정 경로를 이동하거나 운용자의 원격조종에 의해 주행한다. 예를 들면, 전투 차량은 전차, 장갑차, 자주포, 소형 전술차 등을 포함할 수 있다.

[0023] 원격 유무인 전투 차량이 주행을 시작하면, 원격 유무인 전투 차량의 스테레오 상황 인식 장치는 통신부를 통해 스테레오 영상을 통제 장치로 송신한다. 통제 장치는 현재 주행하고 있는 작전 지역 내에서 이동 장애물의 자동 탐지/추적, 인식 등 지능형 상황 감시에 따라 원격 유무인 전투 차량의 표적을 결정하고, 결정된 표적을 신호 및 제어 처리부로 송신한다. 그리고 신호 및 제어 처리부는 스테레오 상황 인식 장치를 제어한다. 예를 들면, 통제 장치는 유무인 전투 차량의 원격 조종을 위한 조종부, 영상 전시를 위한 영상 전시부, 제어처리부 및 통신부를 포함할 수 있다.

[0025] 본 발명에 따른 전투 차량은 스테레오 상황 인식 장치를 탑재한다. 예를 들면, 전차(101)는 도 1에 도시된 바와 같이, 스테레오 상황 인식 장치(103)를 전차(101)의 전단부에 탑재할 수 있다.

[0027] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테레오 상황 인식 장치(103)의 외부 구성도이다.

[0028] 도 2를 참조하면, 스테레오 상황 인식 장치(201)는 다수의 카메라 모듈들을 포함한다. 예를 들면, 스테레오 상황 인식 장치(201)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 근적외선(SWIR) 카메라 모듈과 IR 카메라 모듈 두 대와 TV 카메라 모듈 두 대를 포함할 수 있다. 예를 들면, 스테레오 상황 인식 장치(201)는 좌측에 제1TV 카메라 모듈(305)과 제1IR 카메라 모듈(303)을 배치하며, 우측에 제2TV 카메라 모듈(309)과 제2IR 카메라 모듈(307)을 배치하고, 제1 및 제2IR 카메라 모듈들(303, 307) 최상단에 근적외선 카메라 모듈(301)을 배치할 수 있다. 예를 들면, 제1IR 카메라 모듈(303)은 제1IR 카메라 모듈(305)의 상단에 배치되며, 제2IR 카메라 모듈(307)은 제2IR 카메라 모듈(309)의 상단에 배치될 수 있다.

[0029] 다른 예로, 스테레오 상황 인식 장치(201)는, 도 4에 도시된 바와 같이, IR 카메라 모듈 두 대와 IR-LED 및 보드 세 대를 포함할 수 있다. 예를 들면, 스테레오 상황 인식 장치(201)는 좌측에 제1IR-LED 및 보드(405)와 제1IR 카메라 모듈(403)을 배치하며, 우측에 제2IR-LED 및 보드(409)와 제1IR 카메라 모듈(407)을 배치하고, 제1 및 제2IR-LED 및 보드들(403, 407)의 최상단에 제3IR-LED 및 보드(401)를 배치할 수 있다. 예를 들면, 제1IR-LED 및 보드(403)는 제1IR 카메라 모듈(405)의 상단에 배치되며, 제2IR-LED 및 보드(407)는 제2IR 카메라 모듈(409)의 상단에 배치될 수 있다.

[0031] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테레오 상황 인식 장치(103)의 수평각도를 나타내는 도면이다.

[0032] 도 5를 참조하면, 스테레오 상황 인식 장치(501)는 IR 카메라 두 대와 TV 카메라 모듈 두 대와 근적외선 카메라 모듈 한 대를 포함할 수 있다. 시야각 60도의 IR 카메라 모듈 두 대는 120도 수평각(503)을 인식하며, 시야각 60도의 TV 카메라 모듈 두 대는 120도 수평각(503)을 인식하고, 시야각 60도인 근적외선 카메라 모듈은 60도 수평각을 인식한다.

[0033] 근적외선 카메라 모듈은 중앙을 기준으로 시야각이 60도이므로, 120도 수평각(503)을 통해 촬영된 IR 카메라 모듈 두 대의 합성 영상에서 중앙을 기준으로 근적외선 카메라 모듈의 수평각(501)과 동일한 영역을 캡처해야 한다. 그리고 근적외선 카메라 모듈은 120도 수평각(503)을 통해 촬영된 TV 카메라 모듈 두 대의 합성 영상에서 중앙을 기준으로 근적외선 카메라 모듈의 수평각(501)과 동일한 영역을 캡처해야 한다.

[0035] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테레오 상황 인식 장치(103)의 블록 구성도이다.

[0036] 도 6을 참조하면, 스테레오 상황 인식 장치(103)는 신호 처리부(601)와 메모리(603)와 통신부(605)와 다수의 카메라 모듈들(607)을 포함한다.

[0037] 각 구성요소를 살펴보면, 메모리(603)는 스테레오 상황 인식 장치(103)의 동작에 필요한 각종 프로그램 및 데이터를 저장한다. 예를 들면, 메모리부(603)는 비휘발성 메모리, 휘발성 메모리, 플래시 메모리(flash-memory), 하드디스크 드라이브(HDD) 또는 솔리드 스테이트 드라이브(SSD) 등으로 구현될 수 있다. 예를 들면, 메모리(603)는 다수의 카메라 모듈들(607)로부터 수신한 다수의 영상 데이터들을 저장하거나 시차 맵 데이터를 저장할 수 있다.

[0038] 통신부(605)는 다양한 유형의 통신 방식에 따라 다양한 유형의 외부 기기와 통신을 수행한다. 예를 들면, 통신부(605)는 시차 맵 데이터를 통제 장치로 전송할 수 있다.

[0039] 다수의 카메라 모듈들(607) 각각은 전투 차량(101)의 주변 상황을 촬영하여 영상 데이터를 생성하고, 생성된 영상 데이터를 신호 처리부(601)로 출력한다. 예를 들면, 다수의 카메라 모듈들(607)은 두 대의 IR 카메라, 두 대의 TV 카메라와 한 대의 근적외선 카메라로 구성될 수 있다. 다른 예로, 다수의 카메라 모듈들(607)은 세 대의 IR- LED 및 보드와 두 대의 TV 카메라로 구성될 수 있다.

[0040] 신호 처리부(601)는 메모리(603)에 저장된 각종 프로그램을 이용하여 스테레오 상황 인식 장치(103)의 전반적인 동작을 제어한다. 예를 들면, 신호 처리부(601)는 IR 또는 TV 카메라 제어 보드일 수 있다.

[0041] 예를 들면, 신호 처리부(601)는 다수의 카메라 모듈들(607)로부터 입력된 다수의 영상 데이터들을 이용하여 시차 맵 데이터를 생성할 수 있다. 예를 들면, 시차 맵은 스테레오 정합을 위한 두 이미지(예를 들면, 위쪽 이미지와 아래쪽 아미지)에서의 객체의 위치 상의 다른 차이를 나타낼 수 있다.

[0042] 좀 더 자세히 설명하면, 신호 처리부(601)는, 도 7에 도시된 시차 맵 생성 절차(701)에 따라, TV 카메라 모듈을 기반으로 근적외선 카메라 모듈의 시차 맵 데이터를 생성하기 위해, TV 카메라 모듈로부터 입력된 영상 데이터에 코너점 또는 윤곽선 필터를 적용하여 복수의 특징점들을 추출할 수 있다. 그리고 신호 처리부(601)는 근적외선 카메라 모듈로부터 입력된 영상 데이터에서 코너점 도는 윤곽선 필터를 적용하여 복수의 특징점들을 추출할

수 있다.

[0043] 그리고 신호 처리부(601)는 TV 카메라 모듈의 복수의 특징점들과 근적외선 카메라 모듈의 복수의 특징점들을 이용하여 시차 맵 데이터를 생성할 수 있다.

[0044] 예를 들면, 신호 처리부(601)는 TV 카메라 모듈의 영상 데이터의 왼쪽 하단에서 오른쪽 상단까지 TV 카메라 모듈의 복수의 특징점들과 근적외선 카메라 모듈의 복수의 특징점들을 비교하여 가장 유사한 특징점을 결정할 수 있다. 왜냐하면, TV 카메라 모듈과 근적외선 카메라 모듈이 좌우로 배치되어 있지 않고 상하로 배치되어 있기 때문이다. 그리고 신호 처리부(601)는 가장 유사한 특징점을 매칭하여 시차 맵 데이터를 생성할 수 있다.

[0045] 이때, 신호 처리부(601)는 여러가지 방법을 이용하여 가장 유사한 특징점을 찾아 매칭한다. 예를 들면, 여러가지 방법은 합계 절대 차이 값(Sum of Absolute Difference, 이하 'SAD'라 한다), 평균 절대 차이 값(Mean Absolute Difference, 이하 'MAD'라 한다), 정규화된 상관관계 값(Normalized Correlation, 이하 'NC'라 한다), 정규화된 교차 상관관계 값(Normalized Cross Correlation, 이하 'NCC'라 한다) 등을 포함할 수 있다.

[0046] 예를 들면, 신호 처리부(601)는 다음과 같은 수학식 1을 이용하여 MAD 방법으로 TV 카메라 모듈의 복수의 특징점들과 근적외선 카메라 모듈의 복수의 특징점들을 비교할 수 있다.

수학식 1

[0048]
$$MAD(A_{TV}, B_{SWIR}) = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} f(A_{TV_i}) f(B_{SWIR_j}) |A_{TV_i} - B_{SWIR_j}|$$

[0049] 여기서, $MAD(A_{TV}, B_{SWIR})$은 MAD 방식을 이용하여 TV 카메라 모듈(A_{TV})의 영상 데이터와 근적외선 카메라 모듈(B_{SWIR})의 영상 데이터 간에 추출된 값을 나타낸다. 그리고 i와 j는 영상 데이터의 화소 인덱스 값을 나타낸다.

[0051] 이때, 신호 처리부(601)는, 도 10에 도시된 TV 카메라 모듈의 영상 데이터(1001)의 3x3 블록(a_1)과 근적외선 카메라 모듈의 영상 데이터(1003)의 3x3 블록 (b_1)간에 MAD 방법인 수학식 1을 적용하여 두 영상 데이터들(1001, 1003) 간의 값을 추출한다. 그 다음으로, 신호 처리부(601)는 영상 데이터들(1001, 1003))의 한 픽셀 위로 이동하여 TV 카메라 모듈의 영상 데이터의 3x3 블록(a_2)과 근적외선 카메라 모듈의 영상 데이터의 3x3 블록 (b_2)간에 MAD 방법을 이용하여 두 영상 간의 값을 추출한다. 그 다음으로, 신호 처리부(601)는 영상 데이터들(1001, 1003)의 상단 블록까지 이러한 동작을 반복하여 값을 추출한다. 이후에, 신호 처리부(601)는 영상 데이터들(1001, 1003)의 한 화소 오른쪽으로 이동하여 이전 과정을 반복 수행한다. 신호 처리부(601)는 TV 카메라 모듈의 영상 데이터(1001)의 3x3 블록(a_n)과 근적외선 카메라 모듈의 영상 데이터(1003)의 3x3 블록(b_n) 간의 값을 추출할 때까지 이러한 과정을 반복 수행한다.

[0052] 그리고 신호 처리부(601)는 추출된 값들 중에서 가장 작은 값(가장 유사한 값)을 선택하고, 선택된 가장 작은 값에 대응하는 TV 카메라 모듈의 영상 데이터(1001)의 픽셀과 근적외선 카메라 모듈의 영상 데이터(1003)의 픽셀을 매칭하여 시차 맵을 생성한다.

[0053] 그리고 신호 처리부(601)는 두 영상 데이터들의 특징점들을 기반으로 매칭이 잘 이루어졌는지를 확인한다. 이때, 신호 처리부(601)는 매칭이 잘 이루어졌는지 확인하기 위한 척도(cost function)로, 정규화된 상호 정보(normalized mutual information)를 이용한다. 예를 들면, 신호 처리부(601)는 수학식 2를 이용하여 정합하고자하는 TV 카메라 모듈(A_{TV})의 영상 데이터와 근적외선 카메라 모듈(B_{SWIR})의 영상 데이터에 대해 정규화된 상호 정보를 측정할 수 있다.

수학식 2

[0055]
$$I_N(A_{TV}, B_{SWIR}) = \frac{H(A_{TV}) + H(B_{SWIR})}{H(A_{TV}, B_{SWIR})}$$

[0056] 여기에서, I_N은 정규화된 상호 정보를 기반으로 출력된 값을 나타내며, N은 프레임 수를 나타낸다. A_{TV}는 TV 카메라 모듈의 영상 데이터를 나타내며, B_{SWIR}은 근적외선 카메라 모듈의 영상 데이터를 나타낸다. $H(A_{TV})$는 수학식 3을 이용하여 결정되며, $H(B_{SWIR})$는 수학식 4를 이용하여 결정되고, $H(A_{TV}, B_{SWIR})$는 수학식 5를 이용하여 결정된다.

수학식 3

$$H(A_{TV}) = -\sum_{a} P_{A_{TV}}(a) \log P_{A_{TV}}(a)$$

[0058]

[0059] 여기서, P는 영상 데이터의 화소 밝기 값의 확률분포를 나타낸다.

수학식 4

$$H(B_{SWIR}) = -\sum_{b} P_{B_{SWIR}}(b) \log P_{B_{SWIR}}(b)$$

[0061]

수학식 5

$$H(A_{TV}, B_{SWIR}) = -\sum_{a} P_{A_{TV}B_{SWIR}}(a,b) \log P_{A_{TV}B_{SWIR}}(b)$$

[0063]

[0065] 한편, 신호 처리부(601)는, 도 8에 도시된 시차 맵 생성 절차(801)에 따라, TV 카메라 모듈을 기반으로 IR 카메라 모듈의 시차 맵 데이터를 생성하기 위해, TV 카메라 모듈로부터 입력된 영상 데이터에 코너점 또는 윤곽선 필터를 적용하여 복수의 특징점들을 추출할 수 있다. 그리고 신호 처리부(601)는 IR 카메라 모듈로부터 입력된 영상 데이터에서 코너점 도는 윤곽선 필터를 적용하여 복수의 특징점들을 추출할 수 있다.

[0066] 그리고 신호 처리부(601)는 TV 카메라 모듈의 복수의 특징점들과 IR 카메라 모듈의 복수의 특징점들을 이용하여 시차 맵 데이터를 생성할 수 있다.

[0067] 예를 들면, 신호 처리부(601)는 TV 카메라 모듈의 영상 데이터의 왼쪽 하단에서 오른쪽 상단까지 TV 카메라 모듈의 복수의 특징점들과 IR 카메라 모듈의 복수의 특징점들을 비교하여 가장 유사한 특징점을 결정할 수 있다. 왜냐하면, TV 카메라 모듈과 IR 카메라 모듈이 좌우로 배치되어 있지 않고 상하로 배치되어 있기 때문이다. 그리고 신호 처리부(601)는 가장 유사한 특징점을 매칭하여 시차 맵 데이터를 생성할 수 있다.

[0068] 또한, 신호 처리부(601)는, 도 9에 도시된 시차 맵 생성 절차(901)에 따라, 근적외선 카메라 모듈을 기반으로 IR 카메라 모듈의 시차 맵 데이터를 생성하기 위해, 근적외선 카메라 모듈로부터 입력된 영상 데이터에 코너점 또는 윤곽선 필터를 적용하여 복수의 특징점들을 추출할 수 있다. 그리고 신호 처리부(601)는 IR 카메라 모듈로부터 입력된 영상 데이터에서 코너점 도는 윤곽선 필터를 적용하여 복수의 특징점들을 추출할 수 있다.

[0069] 그리고 신호 처리부(601)는 근적외선 카메라 모듈의 복수의 특징점들과 IR 카메라 모듈의 복수의 특징점들을 이용하여 시차 맵 데이터를 생성할 수 있다.

[0070] 예를 들면, 신호 처리부(601)는 근적외선 카메라 모듈의 영상 데이터의 왼쪽 하단에서 오른쪽 상단까지 근적외선 카메라 모듈의 복수의 특징점들과 IR 카메라 모듈의 복수의 특징점들을 비교하여 가장 유사한 특징점을 결정할 수 있다. 왜냐하면, 근적외선 카메라 모듈과 IR 카메라 모듈이 좌우로 배치되어 있지 않고 상하로 배치되어 있기 때문이다. 그리고 신호 처리부(601)는 가장 유사한 특징점을 매칭하여 시차 맵 데이터를 생성할 수 있다.

[0072] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테레오 상황 인식 장치(103)에서 시차 맵을 생성하는 흐름도이다.

[0073] 도 11을 참조하면, 스테레오 상황 인식 장치(103)의 신호 처리부(601)는, 1101 단계에서, TV 카메라 모듈의 영상 데이터에 코너점 또는 윤곽선 필터를 적용하여 복수의 특징점들을 추출한다.

[0074] 1103 단계에서, 신호 처리부(601)는 근적외선 카메라 모듈로부터 입력된 영상 데이터에서 코너점 또는 윤곽선 필터를 적용하여 복수의 특징점들을 추출한다.

[0075] 1105 단계에서, 신호 처리부(601)는 TV 카메라 모듈의 복수의 특징점들과 근적외선 카메라 모듈의 복수의 특징점들을 이용하여 시차 맵 데이터를 생성한다.

[0076] 예를 들면, 신호 처리부(601)는 TV 카메라 모듈의 영상 데이터의 왼쪽 하단에서 오른쪽 상단까지 TV 카메라 모듈의 복수의 특징점들과 근적외선 카메라 모듈의 복수의 특징점들을 비교하여 가장 유사한 특징점을 결정할 수 있다. 왜냐하면, TV 카메라 모듈과 근적외선 카메라 모듈이 좌우로 배치되어 있지 않고 상하로 배치되어 있기 때문이다. 그리고 신호 처리부(601)는 가장 유사한 특징점을 매칭하여 시차 맵 데이터를 생성할 수 있다.

[0078] 본 발명의 일 실시 예는 원격 유무선 전투 차량에서 이종의 가시광/적외선 센서 기반 카메라 모듈과 근적외선 카메라 모듈을 포함하는 스테레오 상황 인식 장치를 제안한다. 그리고 본 발명의 일 실시 예는 스테레오 상황 인식 장치를 이용하여 거리 정보를 추출하기 위한 시차 맵을 생성하는 방법을 제안한다. 예를 들면, 스테레오 상황 인식 장치는 가시광 또는 적외선 센서 기반의 다수의 카메라 모듈들을 블록식으로 쌓아 체결하는 구조이다.

[0079] 본 발명의 일 실시 예는 3종의 카메라 모듈들을 포함하는 스테레오 상황 인식 장치를 이용하여 시차 맵을 생성하고, 시차 맵을 기반으로 거리 정보를 추출한다. 그러므로 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테레오 상황 인식 장치는 주/야간에 상관 없이 운용이 가능하다. 특히, 스테레오 상황 인식 장치는 안개, 연기, 모래먼지, 미세먼지 및 야간 등에서 두 대의 TV 카메라들을 포함하는 스테레오 상황 인식 장치보다 정확한 시차 맵을 생성할 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테레오 상황 인식 장치는 환경적인 영향을 덜 받는다.

[0080] 또한, 본 발명의 일 실시 예에서는 스테레오 상황 인식 장치가 적외선 센서 기반 카메라 모듈 3대(예를 들면, 근적외선 카메라 모듈 한 대 및 IR 카메라 모듈 두 대)를 포함하므로, 적외선 센서의 출력 영상이 선명하기 때문에 시차 맵을 생성할 때 오류가 발생하지 않는다.

[0082] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안 될 것이다.

[0083] 예를 들면, 본 발명에서는 근적외선 카메라, IR 카메라 모듈 두 대와 TV 카메라 모듈 두 대를 포함하는 스테레오 상황 인식 장치가 시차 맵 데이터를 생성하는 것으로 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 본 발명에서 시차 맵 데이터를 생성하는 방법은 IR 카메라 모듈 두 대와 IR-LED 및 보드 세 대를 포함하는 스테레오 상황 인식 장치에서도 충분히 적용될 수 있다.

부호의 설명

[0084] 101: 전차 103: 스테레오 상황 인식 장치

201: 스테레오 상황 인식 장치 301: 근적외선 카메라 모듈

303, 307: IR 카메라 모듈 305, 309: TV 카메라 모듈

401, 405, 409: IR-LED 및 보드 403, 407: IR 카메라 모듈

501: 스테레오 상황 인식 장치

503: IR 카메라 모듈 및 TV 카메라 모듈의 수평각

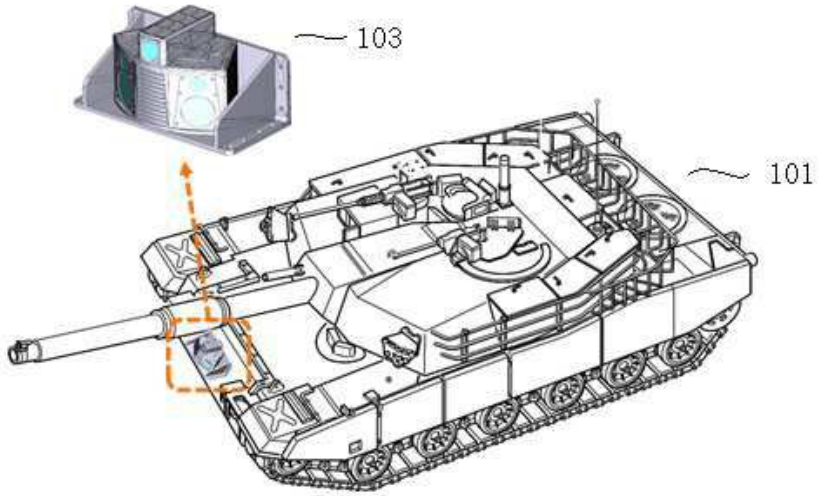
505: 근적외선 카메라 모듈의 수평각

601: 신호 처리부 603: 메모리

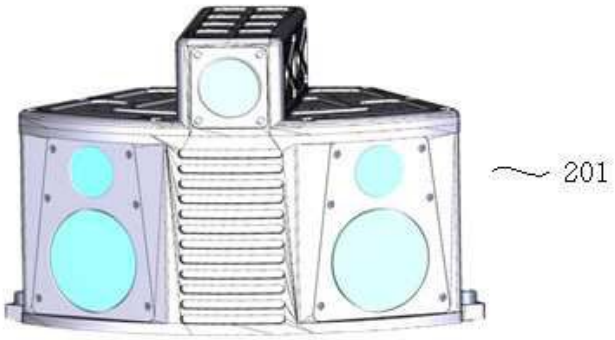
605: 통신부 607: 다수의 카메라 모듈들

도면

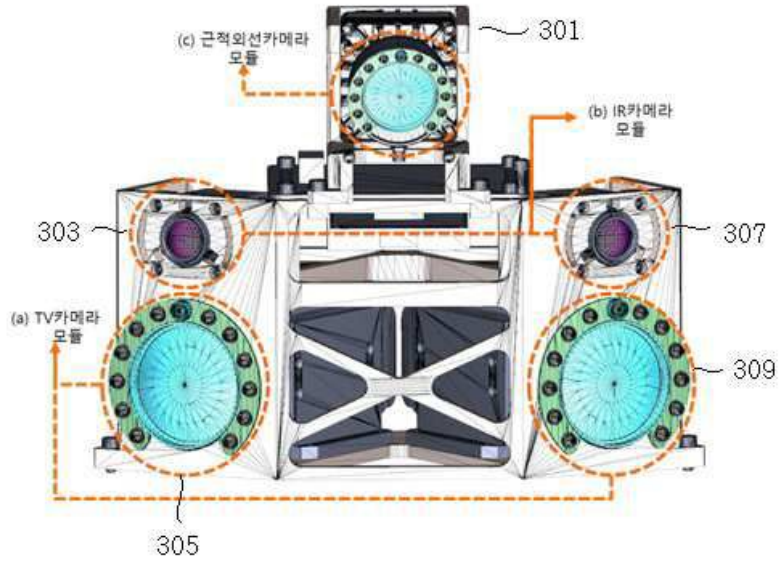
도면1



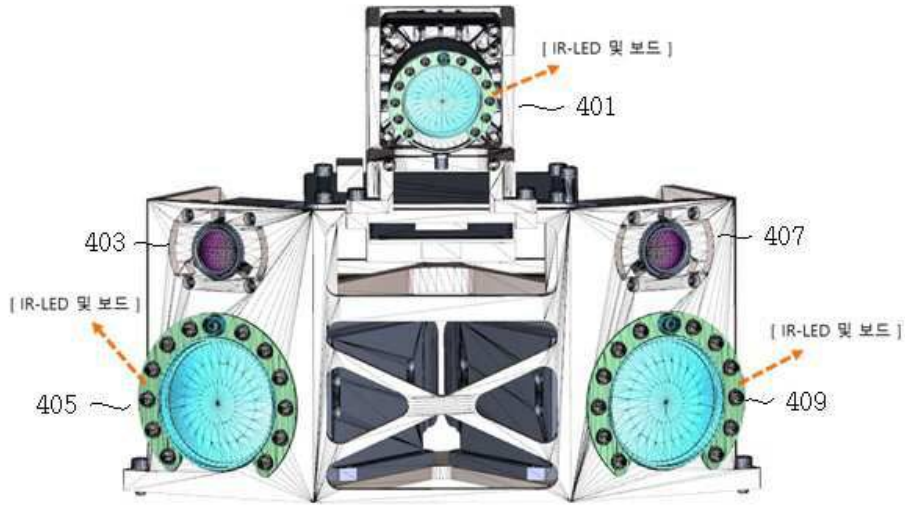
도면2



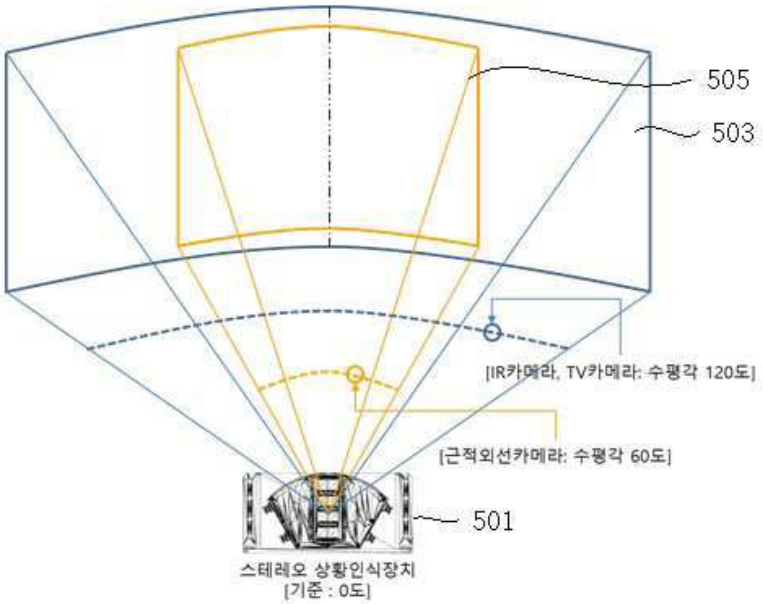
도면3


(c) 근적외선카메라 모듈
301
(b) IR카메라 모듈
303
307
(a) TV카메라 모듈
309
305

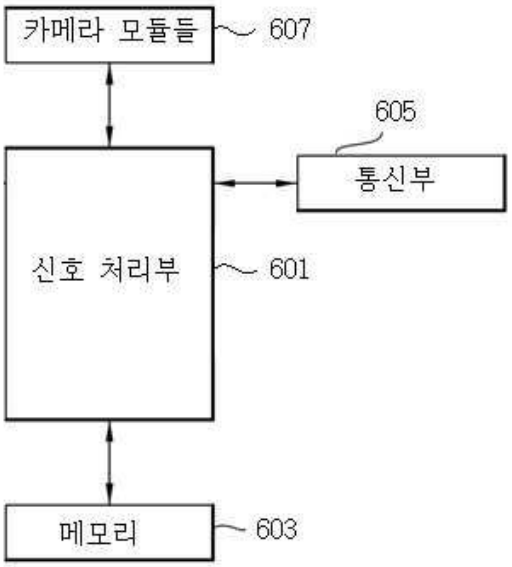
도면4


[IR-LED 및 보드]
401
403
407
[IR-LED 및 보드]
[IR-LED 및 보드]
405
409

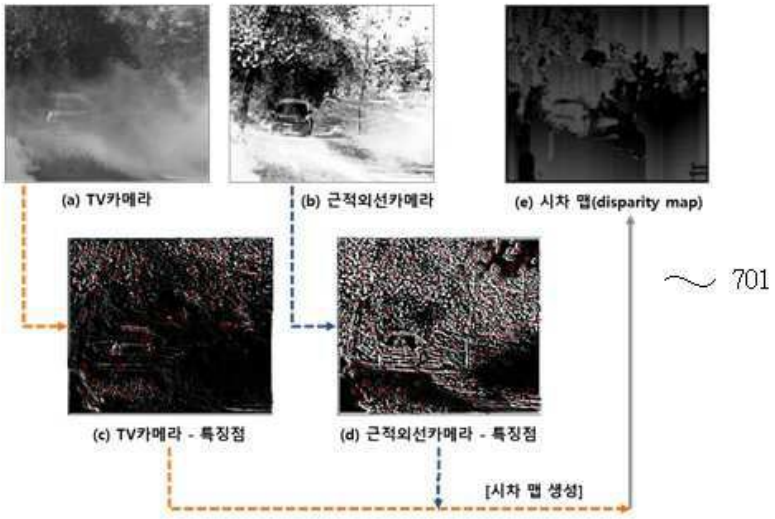
도면5


505
503
[IR카메라, TV카메라: 수평각 120도]
[근적외선카메라: 수평각 60도]
501
스테레오 상황인식장치
[기준 : 0도]

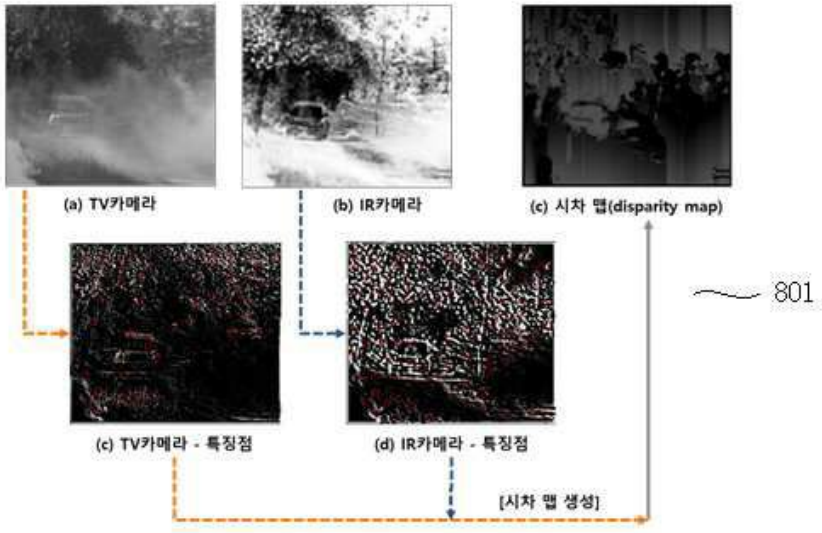
도면6


카메라 모듈들
607
605
통신부
신호 처리부
601
메모리
603

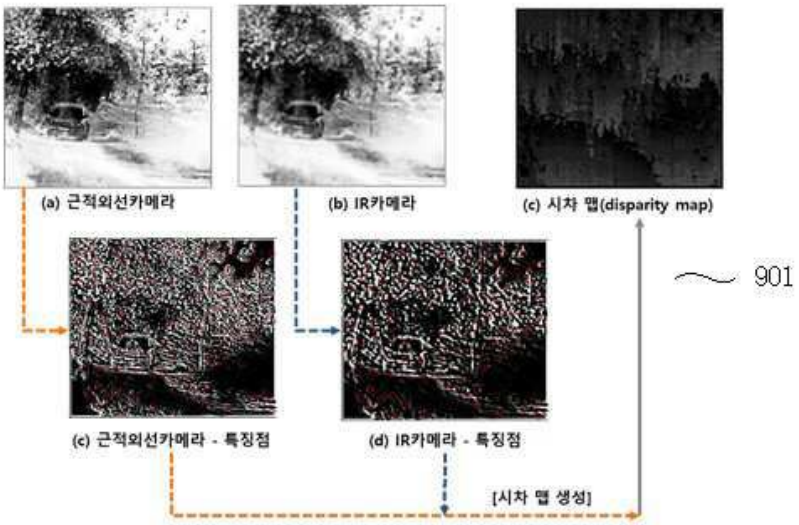
도면7


(a) TV카메라
(b) 근적외선카메라
(e) 시차 맵(disparity map)
701
(c) TV카메라 - 특징점
(d) 근적외선카메라 - 특징점
[시차 맵 생성]

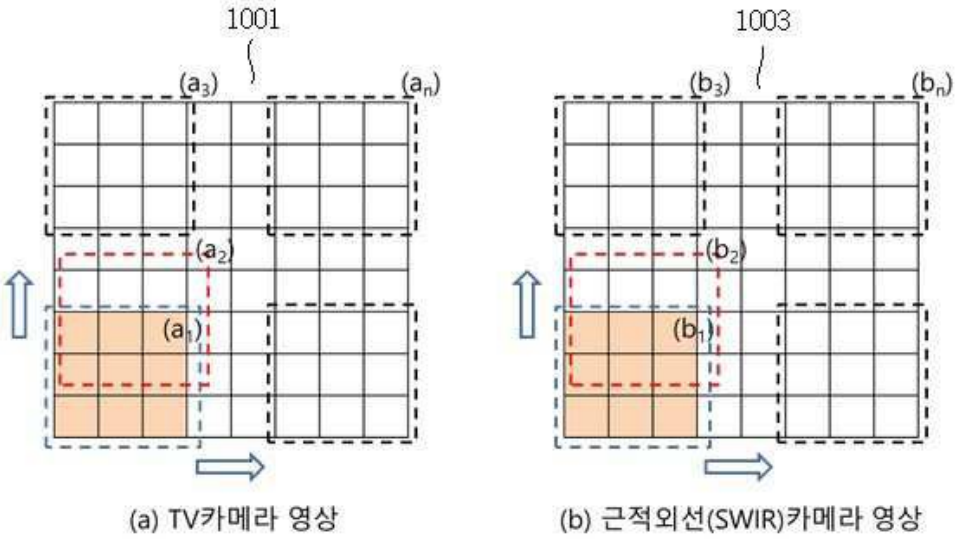
도면8


(a) TV카메라
(b) IR카메라
(c) 시차 맵(disparity map)
801
(c) TV카메라 - 특징점
(d) IR카메라 - 특징점
[시차 맵 생성]

도면9



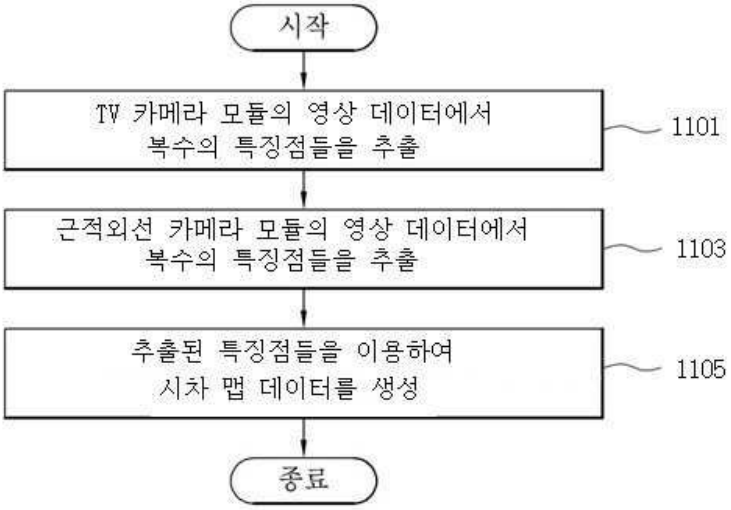
도면10



(a) TV카메라 영상

(b) 근적외선(SWIR)카메라 영상

도면11


시작
TV 카메라 모듈의 영상 데이터에서
복수의 특징점들을 추출
1101
근적외선 카메라 모듈의 영상 데이터에서
복수의 특징점들을 추출
1103
추출된 특징점들을 이용하여
시차 맵 데이터를 생성
1105
종료